

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-136052

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

H04L 29/06

G06F 13/00

(21)Application number : 08-291480

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.11.1996

(72)Inventor : TSUCHIYA KAZUAKI

IKEDA NAOYA

HAMAMOTO SHINICHI

WATABE KEN

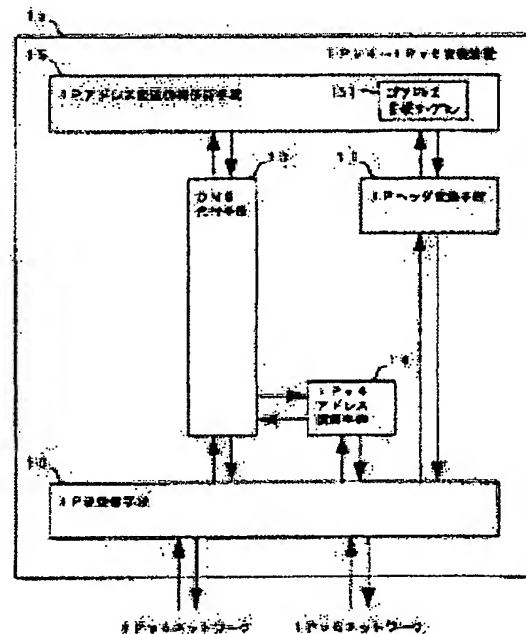
YASUE RIICHI

## (54) IPV4-IPV6 COMMUNICATION METHOD AND IPV4-IPV6 CONVERSION DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize communication between an Ipv4 terminal and an Ipv6 terminal, even if an Ipv4 address is fixedly allocated to the Ipv6 terminal by generating an Ipv4 packet from a Ipv6 packet by means of the conversion of a specified IP header and transmitting it to an Ipv4 network.

**SOLUTION:** An IP header conversion means 11 converts the IP headers of the Ipv4 packet and the Ipv6 packet, and it is constituted of the electronic device of CPU, RAM and the like. A DNS substituting means 13 obtains domain information from a DNS server in the Ipv4 network or a DNS server in an Ipv6 network in accordance with prescribed DNS technology. An Ipv4 address acquirement means 14 acquires the Ipv4 address from a DHCP server in the Ipv4 network. An IP address conversion information holding means 15 converts the Ipv address and an Ipv6 address, and the correspondence of both addresses is held as an IP address conversion table 151.



Cited Reference of  
Japanese Patent Application No. 2006-552476  
D2:JPA H10-136052

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-136052

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
H 0 4 L 29/06		H 0 4 L 13/00
G 0 6 F 13/00	3 5 1	G 0 6 F 13/00

3 0 5 B

3 5 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-291480

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 11 月 1 日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 土屋 一暁

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地の12

株式会社日立製作所情報・通信開発本部内

(72) 発明者 池田 尚哉

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会

社日立製作所オフィスシステム事業部

(72) 発明者 浜本 新一

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地の12

株式会社日立製作所情報・通信開発本部内

(74) 代理人 弁理士 有近 紳志郎

最終頁に続く

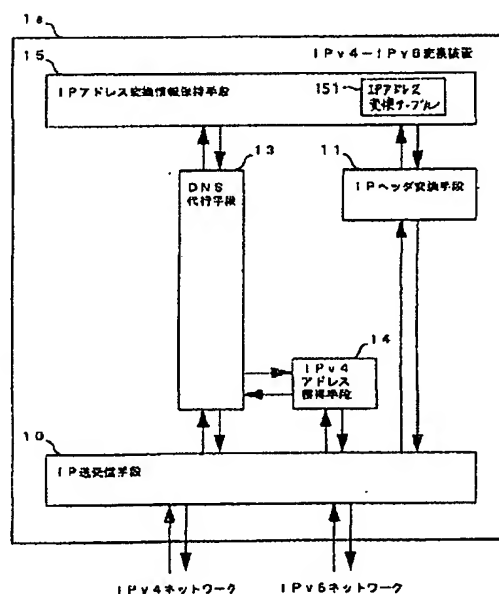
(54) 【発明の名称】 I P v 4 - I P v 6 通信方法および I P v 4 - I P v 6 変換装置

(57) 【要約】

【課題】 I P v 6 端末に予め固定で I P v 4 アドレスを割り当てなくても、I P v 4 端末との間の通信ができるようにする。さらに、ドメインネームで相手を指定できるようにして、互いに相手が通信プロトコルとして何を使用しているのか意識しないで通信ができるようにする。

【解決手段】 I P v 4 パケットおよび I P v 6 パケットの送受信を行う I P 送受信手段 10 と、I P ヘッダ変換によって I P v 4 パケットと I P v 6 パケットの相互変換を行う I P ヘッダ変換手段 11 と、I P v 4 端末または I P v 6 端末から送られてくるドメイン情報獲得要求を受け付けてその処理を代行する DNS 代行手段 13 と、DHCP サーバから I P v 4 アドレスを獲得する I P v 4 アドレス獲得手段 14 と、I P v 6 端末の I P v 6 アドレスと I P v 4 アドレス獲得手段 14 が獲得した I P v 4 アドレスを対応付けて保持する I P アドレス変換情報保持手段 15 とを有する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 IPv4ネットワークと、IPv6ネットワークと、それら両方に接続されたIPv4-IPv6変換装置とからなる通信ネットワークシステムにおいて、IPv4ネットワークのIPv4端末とIPv6ネットワークのIPv6端末とが通信する方法であって、

(a) IPv4ネットワークのIPv4端末がIPv6ネットワークのIPv6端末のドメインネームに対するIPアドレスを前記IPv4-IPv6変換装置に問い合わせると、前記IPv4-IPv6変換装置は、IPv6ネットワークのドメイン情報を管理するDNSv6サーバ装置から前記ドメインネームに対するIPv6アドレスを取得し、IPv4アドレスの動的な割り当てを行うDHCPv4サーバ装置から前記IPv6アドレスに対応するIPv4アドレスを動的に獲得し、前記IPv4端末に通知し、前記IPv4端末は、自己のIPv4アドレスをIPv4発信アドレスとし且つ前記通知されたIPv4アドレスをIPv4宛先アドレスとしてIPv4パケットを作成し、前記IPv4-IPv6変換装置に送出し、(b) IPv4-IPv6変換装置は、受信したIPv4パケットに含まれるIPv4発信アドレスに固定データを追加してIPv6発信アドレスに変換すると共に、前記IPv4パケットに含まれるIPv4宛先アドレスをそれに対応するIPv6アドレスを用いたIPv6宛先アドレスに変換するIPヘッダ変換によって前記IPv4パケットからIPv6パケットを作成し、IPv6ネットワークに送出し、(c) 前記IPv6端末は、自己のIPv6アドレスをIPv6発信アドレスとし且つ受信したIPv6パケットに含まれるIPv6発信アドレスをIPv6宛先アドレスとしてIPv6パケットを作成し、前記IPv4-IPv6変換装置に送出し、(d) IPv4-IPv6変換装置は、受信したIPv6パケットに含まれるIPv6宛先アドレスから固定データを削除してIPv4宛先アドレスに変換すると共に、前記IPv6パケットに含まれるIPv6発信アドレスをそれに対応するIPv4アドレスを用いたIPv4発信アドレスに変換するIPヘッダ変換によって前記IPv6パケットからIPv4パケットを作成し、IPv4ネットワークに送出することを特徴とするIPv4-IPv6通信方法。

【請求項2】 IPv4ネットワークと、IPv6ネットワークと、それら両方に接続されたIPv4-IPv6変換装置とからなる通信ネットワークシステムにおいて、IPv4ネットワークのIPv4端末とIPv6ネットワークのIPv6端末とが通信する方法であって、

(a) IPv6ネットワークのIPv6端末がIPv4ネットワークのIPv4端末のドメインネームに対するIPアドレスを前記IPv4-IPv6変換装置に問い合わせると、前記IPv4-IPv6変換装置は、IPv4ネットワークのドメイン情報を管理するDNSv4サ

ーバ装置から前記ドメインネームに対するIPv4アドレスを取得し、そのIPv4アドレスに固定データを追加してIPv6アドレスに変換し、それを前記IPv6端末に通知し、前記IPv6端末は、自己のIPv6アドレスをIPv6発信アドレスとし且つ前記通知されたIPv6アドレスをIPv6宛先アドレスとしてIPv6パケットを作成し、前記IPv4-IPv6変換装置に送出し、(b) IPv4-IPv6変換装置は、受信したIPv6パケットに含まれるIPv6宛先アドレスから固定データを削除してIPv4宛先アドレスに変換すると共に、IPv4アドレスの動的な割り当てを行うDHCPv4サーバ装置から前記IPv6パケットに含まれるIPv6発信アドレスに対応するIPv4アドレスを動的に獲得し、そのIPv4アドレスを用いたIPv4発信アドレスに変換するIPヘッダ変換によって前記IPv6パケットからIPv4パケットを作成し、IPv4ネットワークに送出し、(c) 前記IPv4端末は、自己のIPv4アドレスをIPv4発信アドレスとし且つ受信したIPv4パケットに含まれるIPv4発信アドレスをIPv4宛先アドレスとしてIPv4パケットを作成し、前記IPv4-IPv6変換装置に送出し、(d) IPv4-IPv6変換装置は、受信したIPv4パケットに含まれるIPv4発信アドレスに固定データを追加してIPv6発信アドレスに変換すると共に、前記IPv4パケットに含まれるIPv4宛先アドレスをそれに対応するIPv6アドレスを用いたIPv6宛先アドレスに変換するIPヘッダ変換によって前記IPv4パケットからIPv6パケットを作成し、IPv6ネットワークに送出することを特徴とするIPv4-IPv6通信方法。

【請求項3】 (a) IPv6ネットワークのIPv6端末のIPv6アドレスに対応するIPv4アドレスをIPv4ネットワークのDHCPv4サーバから獲得するIPv4アドレス獲得手段と、(b) IPv6ネットワークのIPv6端末のIPv6アドレスと獲得したIPv4アドレスとを対応付けて保持するIPアドレス変換情報保持手段と、(c) IPv4ネットワークに対してIPv4パケットを送受信すると共にIPv4ネットワークに対してIPv6パケットを送受信するIP送受信手段と、(d) 受信したIPv4パケットに含まれるIPv4発信アドレスに固定データを追加してIPv6発信アドレスに変換すると共に前記IPv4パケットに含まれるIPv4宛先アドレスを前記IPアドレス変換情報保持手段に保持されている対応するIPv6アドレスを用いたIPv6宛先アドレスに変換するIPヘッダ変換によってIPv4パケットからIPv6パケットを作成し前記IP送受信手段に渡して送信させ、また、受信したIPv6パケットに含まれるIPv6宛先アドレスから固定データを削除してIPv4宛先アドレスに変換すると共に前記IPv6パケットに含まれるIPv6発

信アドレスを前記IPアドレス変換情報保持手段に保持されている対応するIPv4アドレスを用いたIPv4発信アドレスに変換するIPヘッダ変換によってIPv6パケットからIPv4パケットを作成し前記IP送受信手段に渡して送信させるIPヘッダ変換手段と、

(e) IPv4ネットワークのIPv4端末からIPv6ネットワークのIPv6端末のドメインネームに対するIPアドレスの問い合わせを受け取り、IPv6ネットワークのDNSv6サーバに問い合わせしてIPv6アドレスを取得し、そのIPv6アドレスに対応するIPv4 10 アドレスが前記IPアドレス変換情報保持手段に保持されておれば当該IPv4アドレスを前記IPv4ネットワークのIPv4端末に通知し、前記IPv6アドレスに対応するIPv4アドレスが前記IPアドレス変換情報保持手段に保持されていなければ前記IPv4アドレス獲得手段によりIPv4アドレスを獲得し、前記IPv6アドレスと獲得したIPv4アドレスとを対応付けて前記IPアドレス変換情報保持手段に保持させ、当該IPv4アドレスを前記IPv4ネットワークのIPv4 20 端末に通知し、

また、IPv6ネットワークのIPv6端末からIPv4ネットワークのIPv4端末のドメインネームに対するIPアドレスの問い合わせを受け取り、IPv4ネットワークのDNSv4サーバに問い合わせしてIPv4アドレスを取得し、そのIPv4アドレスに固定データを追加してIPv6アドレスに変換し、そのIPv6アドレスを前記IPv6ネットワークのIPv6端末に通知し、さらに、IPv4ネットワークのIPv4端末のドメインネームに対するIPアドレスを問い合わせてきたIPv6 30 ネットワークのIPv6端末のIPv6アドレスに対応するIPv4アドレスが前記IPアドレス変換情報保持手段に保持されているか否かを調査し、保持されていなければ前記IPv4アドレス獲得手段によりIPv4アドレスを獲得し、前記IPv6アドレスと獲得したIPv4アドレスとを対応付けて前記IPアドレス変換情報保持手段に保持させるDNS代行手段とを具備したことを特徴とするIPv4-Ipv6変換装置。

【請求項4】 請求項3に記載のIPv4-Ipv6変換装置において、前記IPアドレス変換情報保持手段は、保持しているIPv6アドレスとIPv4アドレス 40 の対応のうちで一定時間参照されないものは削除し、削除したIPv4アドレスをIPv4ネットワークのDHCPv4サーバに返却することを特徴とするIPv4-Ipv6変換装置。

【請求項5】 請求項3または請求項4に記載のIPv4-Ipv6変換装置において、複数のIPv4アドレスをプールの手段にさらに具備し、前記IPアドレス変換情報保持手段は、装置立ち上げ時等を契機としてIPv4ネットワークのDHCP 50 v4サーバから複数のIPv4アドレスを獲得し、前記

IPv4アドレスプール手段にプールしておき、IPv6ネットワークのIPv6端末のIPv6アドレスに対応するIPv4アドレスを前記IPv4アドレスプール手段から獲得することとを特徴とするIPv4-Ipv6変換装置。

【請求項6】 請求項3から請求項5のいずれかに記載のIPv4-Ipv6変換装置において、IPv4アドレスの動的な割り当てを行うDHCPv4サーバ手段をさらに具備し、このDHCPv4サーバ手段を前記IPv4ネットワークのDHCPv4サーバの代りに使用することを特徴とするIPv4-Ipv6変換装置。

【請求項7】 請求項3から請求項6のいずれかに記載のIPv4-Ipv6変換装置において、IPv4ネットワークのドメイン情報を管理するDNSv4サーバ手段およびIPv6ネットワークのドメイン情報を管理するDNSv6サーバ手段をさらに具備し、これらのDNSv4サーバ手段およびDNSv6サーバ手段を前記IPv4ネットワークのDNSv4サーバおよび前記IPv6ネットワークのDNSv6サーバの代りに使用することを特徴とするIPv4-Ipv6変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IPv4-Ipv6通信方法およびIPv4-Ipv6変換装置に関する。さらに詳しくは、本発明は、通信プロトコルとしてIPv4 (Internet Protocol version 4) を使用するIPv4端末と通信プロトコルとしてIPv6 (Internet Protocol version 6) を使用するIPv6端末 10 の間の通信を実現する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】IPv4端末とIPv6端末の間の通信を実現する方法としては、IETF (Internet Engineering Task Force) から出されているRFC (Request For Comments) 1884に記載の「IPv4-mapped IPv6アドレス」と「IPv4-compatible IPv6アドレス」を使用する方法が考えられる。前記「IPv4-mapped IPv6アドレス」は、IPv6アドレスの128ビットのうち、第127ビット〜第48ビットに“0”をセ 20 ットし、第47ビット〜第32ビットに“1”をセッとし、第31ビット〜第0ビットに「IPv4アドレス」をセッとするIPv6アドレスである。また、前記「IPv4-compatible IPv6アドレス」は、IPv6アドレスの128ビットのうち、第127ビット〜第32ビットに“0”をセッとし、第31ビット〜第0ビットに「IPv4アドレス」をセッとするIPv6アドレスである。

【0003】IPv4端末とIPv6端末の間の通信を行うときは、IPv4端末と通信するIPv6端末に予めIPv4アドレスを固定で割り当てておく。また、IPv4 50 端末とIPv6端末が通信する経路の途中に、I

Pヘッダを変換してIPv4パケット(RFC791)とIPv6パケット(RFC1883)の相互変換を行うパケット変換装置を設ける。IPv4ネットワーク内では、IPv4端末のIPv4アドレスとIPv6端末に割り当てられているIPv4アドレスとを使い、IPv4パケットを用いて通信する。また、IPv6ネットワーク内では、IPv4端末のIPv6アドレスとして「IPv4端末のIPv4アドレス」をセットした前記「IPv4-mapped IPv6アドレス」を使い、IPv6端末のIPアドレスとして「IPv6端末に割り当てられているIPv4アドレス」をセットした前記「IPv4-compatible IPv6アドレス」を使い、IPv6パケットを用いて通信する。そして、前記パケット変換装置は、IPv6パケットに含まれる前記「IPv4-mapped IPv6アドレス」を「IPv4端末のIPv4アドレス」に変換し、前記「IPv4-compatible IPv6アドレス」を「IPv6端末に割り当てられているIPv4アドレス」に変換することにより、IPv6パケットをIPv4パケットに変換する。また、逆に、IPv4パケットに含まれる「IPv4端末のIPv4アドレス」を前記「IPv4-mapped IPv6アドレス」に変換し、「IPv6端末に割り当てられているIPv4アドレス」を前記「IPv4-compatible IPv6アドレス」に変換することにより、IPv4パケットをIPv6パケットに変換する。これにより、IPv4端末とIPv6端末間の通信が可能になる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の方法では、IPv4アドレスに96ビット分の固定パターンを追加したり、IPv6アドレスから96ビット分の固定パターンを削除する単純な操作で、IPv4端末とIPv6端末間の通信を実現できる。しかしながら、上記技術には、次の問題点がある。第一の問題点は、IPv4端末と通信する可能性のある全てのIPv6端末にIPv4アドレスを固定で割り当てなければならないことである。これは枯渇しているIPv4アドレスをさらに消費して、枯渇を加速させることになる。第二の問題点は、IPv4ネットワークとIPv6ネットワークの間では互いのドメイン情報(例えば、ドメインネームに対応するIPアドレス。)を参照することができないため、ドメインネームでなく実際のIPアドレスでしか相手を指定できないことである。これは互いに相手が通信プロトコルとしてIPv4を使用しているのか、それともIPv6を使用しているのかを意識しなければならないことになる。

【0005】そこで、本発明の目的は、IPv6端末に予めIPv4アドレスを固定で割り当てなくてもIPv4端末とIPv6端末間の通信ができ、且つ、IPアドレスでなくドメインネームで相手を指定してIPv4端末とIPv6端末間の通信ができる方法および装置

を提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】第1の観点では、本発明は、IPv4ネットワークと、IPv6ネットワークと、それら両方に接続されたIPv4-IPv6変換装置とからなる通信ネットワークシステムにおいて、IPv4ネットワークのIPv4端末とIPv6ネットワークのIPv6端末とが通信する方法であって、(a) IPv4ネットワークのIPv4端末がIPv6ネットワークのIPv6端末のドメインネームに対するIPアドレスを前記IPv4-IPv6変換装置に問い合わせると、前記IPv4-IPv6変換装置は、IPv6ネットワークのドメイン情報を管理するDNSv6サーバ装置から前記ドメインネームに対するIPv6アドレスを取得し、IPv4アドレスの動的な割り当てを行うDHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)v4サーバ装置から前記IPv6アドレスに対応するIPv4アドレスを動的に獲得し、前記IPv4端末に通知し、前記IPv4端末は、自己のIPv4アドレスをIPv4発信アドレスとし且つ前記通知されたIPv4アドレスをIPv4宛先アドレスとしてIPv4パケットを作成し、前記IPv4-IPv6変換装置に送出し、(b) IPv4-IPv6変換装置は、受信したIPv4パケットに含まれるIPv4発信アドレスに固定データを追加してIPv6発信アドレスに変換すると共に、前記IPv4パケットに含まれるIPv4宛先アドレスをそれに対応するIPv6アドレスを用いたIPv6宛先アドレスに変換するIPヘッダ変換によって前記IPv4パケットからIPv6パケットを作成し、IPv6ネットワークに送出し、(c) 前記IPv6端末は、自己のIPv6アドレスをIPv6発信アドレスとし且つ受信したIPv6パケットに含まれるIPv6発信アドレスをIPv6宛先アドレスとしてIPv6パケットを作成し、前記IPv4-IPv6変換装置に送出し、(d) IPv4-IPv6変換装置は、受信したIPv6パケットに含まれるIPv6宛先アドレスから固定データを削除してIPv4宛先アドレスに変換すると共に、前記IPv6パケットに含まれるIPv6発信アドレスをそれに対応するIPv4アドレスを用いたIPv4発信アドレスに変換するIPヘッダ変換によって前記IPv6パケットからIPv4パケットを作成し、IPv4ネットワークに送出することを特徴とするIPv4-IPv6通信方法を提供する。上記第1の観点によるIPv4-IPv6通信方法では、IPv4ネットワークのIPv4端末側からIPv6ネットワークのIPv6端末に対する通信を開始できるが、その際、IPv6ネットワークのIPv6端末に動的にIPv4アドレスを割り当てるため、IPv6端末に予めIPv4アドレスを固定で割り当てる必要がなくなり、枯渇しているIPv4アドレスの消費を抑制することが出来る。また、IPv4

ーIPv6変換装置が、IPv6端末のドメインネームに対するIPアドレスをDNSv6サーバ装置から自動取得するため、IPv4端末は、ドメインネームを指定してIPv6端末と通信できるようになる。

【0007】なお、IPv4ーIPv6変換装置がIPv4端末、DNSv4サーバ装置、DHCPv4サーバ装置、IPv6端末およびDNSv6サーバ装置との間で行う処理は、全てRFCで記載されている標準技術であり、前記装置に新たな改造を加える必要はない。

【0008】第2の観点では、本発明は、IPv4ネットワークと、IPv6ネットワークと、それら両方に接続されたIPv4ーIPv6変換装置とからなる通信ネットワークシステムにおいて、IPv4ネットワークのIPv4端末とIPv6ネットワークのIPv6端末とが通信する方法であって、(a) IPv6ネットワークのIPv6端末がIPv4ネットワークのIPv4端末のドメインネームに対するIPアドレスを前記IPv4ーIPv6変換装置に問い合わせると、前記IPv4ーIPv6変換装置は、IPv4ネットワークのドメイン情報を管理するDNSv4サーバ装置から前記ドメインネームに対するIPv4アドレスを取得し、そのIPv4アドレスに固定データを追加してIPv6アドレスに変換し、それを前記IPv6端末に通知し、前記IPv6端末は、自己のIPv6アドレスをIPv6発信アドレスとし且つ前記通知されたIPv6アドレスをIPv6宛先アドレスとしてIPv6パケットを作成し、前記IPv4ーIPv6変換装置に送出し、(b) IPv4ーIPv6変換装置は、受信したIPv6パケットに含まれるIPv6宛先アドレスから固定データを削除してIPv4宛先アドレスに変換すると共に、IPv4アドレスの動的な割り当てを行うDHCPv4サーバ装置から前記IPv6パケットに含まれるIPv6発信アドレスに対応するIPv4アドレスを動的に獲得し、そのIPv4アドレスを用いたIPv4発信アドレスに変換するIPヘッダ変換によって前記IPv6パケットからIPv4パケットを作成し、IPv4ネットワークに送出し、(c) 前記IPv4端末は、自己のIPv4アドレスをIPv4発信アドレスとし且つ受信したIPv4パケットに含まれるIPv4発信アドレスをIPv4宛先アドレスとしてIPv4パケットを作成し、前記IPv4ーIPv6変換装置に送出し、(d) IPv4ーIPv6変換装置は、受信したIPv4パケットに含まれるIPv4発信アドレスに固定データを追加してIPv6発信アドレスに変換すると共に、前記IPv4パケットに含まれるIPv4宛先アドレスをそれに対応するIPv6アドレスを用いたIPv6宛先アドレスに変換するIPヘッダ変換によって前記IPv4パケットからIPv6パケットを作成し、IPv6ネットワークに送出することを特徴とするIPv4ーIPv6通信方法を提供する。上記第2の観点によるIPv4ーIPv6通信方

法では、IPv6ネットワークのIPv6端末側からIPv4ネットワークのIPv4端末に対する通信を開始できるが、その際、IPv6ネットワークのIPv6端末に動的にIPv4アドレスを割り当てるため、IPv6端末に予めIPv4アドレスを固定で割り当てる必要がなくなり、枯渇しているIPv4アドレスの消費を抑制することが出来る。また、IPv4ーIPv6変換装置が、IPv4端末のドメインネームに対するIPアドレスをDNSv4サーバ装置から自動取得するため、IPv6端末は、ドメインネームを指定してIPv4端末と通信できるようになる。

【0009】第3の観点では、本発明は、(a) IPv6ネットワークのIPv6端末のIPv6アドレスに対応するIPv4アドレスをIPv4ネットワークのDHCPv4サーバから獲得するIPv4アドレス獲得手段と、(b) IPv6ネットワークのIPv6端末のIPv6アドレスと獲得したIPv4アドレスとを対応付けて保持するIPアドレス変換情報保持手段と、(c) IPv4ネットワークに対してIPv4パケットを送受信すると共にIPv4ネットワークに対してIPv6パケットを送受信するIP送受信手段と、(d) 受信したIPv4パケットに含まれるIPv4発信アドレスに固定データを追加してIPv6発信アドレスに変換すると共に前記IPv4パケットに含まれるIPv4宛先アドレスを前記IPアドレス変換情報保持手段に保持されている対応するIPv6アドレスを用いたIPv6宛先アドレスに変換するIPヘッダ変換によってIPv4パケットからIPv6パケットを作成し前記IP送受信手段に渡して送信させ、また、受信したIPv6パケットに含まれるIPv6宛先アドレスから固定データを削除してIPv4宛先アドレスに変換すると共に前記IPv6パケットに含まれるIPv6発信アドレスを前記IPアドレス変換情報保持手段に保持されている対応するIPv4アドレスを用いたIPv4発信アドレスに変換するIPヘッダ変換によってIPv6パケットからIPv4パケットを作成し前記IP送受信手段に渡して送信させるIPヘッダ変換手段と、(e) IPv4ネットワークのIPv4端末からIPv6ネットワークのIPv6端末のドメインネームに対するIPアドレスの問い合わせを受け取り、IPv6ネットワークのDNSv6サーバに問い合わせるIPv6アドレスを取得し、そのIPv6アドレスに対応するIPv4アドレスが前記IPアドレス変換情報保持手段に保持されておれば当該IPv4アドレスを前記IPv4ネットワークのIPv4端末に通知し、前記IPv6アドレスに対応するIPv4アドレスが前記IPアドレス変換情報保持手段に保持されていないれば前記IPv4アドレス獲得手段によりIPv4アドレスを獲得し、前記IPv6アドレスと獲得したIPv4アドレスとを対応付けて前記IPアドレス変換情報保持手段に保持させ、当該IPv4アドレスを前記IP

v4ネットワークのIPv4端末に通知し、また、IPv6ネットワークのIPv6端末からIPv4ネットワークのIPv4端末のドメイン名に対するIPアドレスの問い合わせを受け取り、IPv4ネットワークのDNSv4サーバに問い合わせしてIPv4アドレスを取得し、そのIPv4アドレスに固定データを追加してIPv6アドレスに変換し、そのIPv6アドレスを前記IPv6ネットワークのIPv6端末に通知し、さらに、IPv4ネットワークのIPv4端末のドメイン名に対するIPアドレスを問い合わせしてきたIPv6ネットワークのIPv6端末のIPv6アドレスに対応するIPv4アドレスが前記IPアドレス変換情報保持手段に保持されているか否かを調査し、保持されていなければ前記IPv4アドレス獲得手段によりIPv4アドレスを獲得し、前記IPv6アドレスと獲得したIPv4アドレスとを対応付けて前記IPアドレス変換情報保持手段に保持させるDNS代行手段とを具備したことを特徴とするIPv4-IPv6変換装置を提供する。上記第3の観点によるIPv4-IPv6変換装置によれば、上記第1の観点のIPv4-IPv6通信方法および上記第2の観点のIPv4-IPv6通信方法を好適に実施できるようになる。

【0010】第4の観点では、本発明は、上記構成のIPv4-IPv6変換装置において、前記IPアドレス変換情報保持手段は、保持しているIPv6アドレスとIPv4アドレスの対応のうちで一定時間参照されないものは削除し、削除したIPv4アドレスをIPv4ネットワークのDHCPv4サーバに返却することを特徴とするIPv4-IPv6変換装置を提供する。上記第4の観点によるIPv4-IPv6変換装置によれば、使用しないIPv4アドレスをDHCPv4サーバに返却するため、IPv4アドレスの消費を抑制することが出来る。

【0011】第5の観点では、本発明は、上記構成のIPv4-IPv6変換装置において、複数のIPv4アドレスをプールするIPv4アドレスプール手段をさらに具備し、前記IPアドレス変換情報保持手段は、装置立ち上げ時等を契機としてIPv4ネットワークのDHCPv4サーバから複数のIPv4アドレスを獲得し、前記IPv4アドレスプール手段にプールしておき、IPv6ネットワークのIPv6端末のIPv6アドレスに対応するIPv4アドレスを前記IPv4アドレスプール手段から獲得することを特徴とするIPv4-IPv6変換装置を提供する。上記第5の観点によるIPv4-IPv6変換装置によれば、DHCPv4サーバからIPv4アドレスを一つずつ獲得するよりもIPv4ネットワークの負荷を軽減できる。

【0012】第6の観点では、本発明は、上記構成のIPv4-IPv6変換装置において、IPv4アドレスの動的な割り当てを行うDHCPv4サーバ手段をさら

に具備し、このDHCPv4サーバ手段を前記IPv4ネットワークのDHCPv4サーバの代りに使用することを特徴とするIPv4-IPv6変換装置を提供する。上記第6の観点によるIPv4-IPv6変換装置によれば、DHCPv4サーバを別個に設ける必要がなくなる。

【0013】第7の観点では、本発明は、上記構成のIPv4-IPv6変換装置において、IPv4ネットワークのドメイン情報を管理するDNSv4サーバ手段およびIPv6ネットワークのドメイン情報を管理するDNSv6サーバ手段をさらに具備し、これらのDNSv4サーバ手段およびDNSv6サーバ手段を前記IPv4ネットワークのDNSv4サーバおよび前記IPv6ネットワークのDNSv6サーバの代りに使用することを特徴とするIPv4-IPv6変換装置を提供する。上記第7の観点によるIPv4-IPv6変換装置によれば、DNSv4サーバやDNSv6サーバを別個に設ける必要がなくなる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0015】-第1の実施形態-

図1は、本発明の第1の実施形態にかかるIPv4-IPv6変換装置1aの構成図である。このIPv4-IPv6変換装置1aは、IPv4ネットワークとIPv6ネットワークの間に位置し、IPv4パケットとIPv6パケットのIPヘッダ変換を行うことにより、IPv4端末とIPv6端末の間の通信を実現するものであり、IP送受信手段10と、IPヘッダ変換手段11と、DNS代行手段13と、IPv4アドレス獲得手段14と、IPアドレス変換情報保持手段15とから構成される。

【0016】前記IP送受信手段10は、IPv4ネットワークおよびIPv6ネットワークとの間でIPパケットおよびIPv6パケットの送受信を行う手段であり、例えばCPUやRAM等の電子デバイスで構成される。前記IPヘッダ変換手段11は、IPv4パケットとIPv6パケットのIPヘッダ変換を行う手段であり、例えばCPUやRAM等の電子デバイスで構成される。前記DNS代行手段13は、RFC1034やRFC1886等に記載されているDNS技術にしたがってIPv4ネットワーク内のDNSサーバあるいはIPv6ネットワーク内のDNSサーバからドメイン情報を獲得する手段であり、例えばCPUやRAM等の電子デバイスで構成される。前記IPv4アドレス獲得手段14は、RFC1541等に記載されているDHCP技術にしたがってIPv4ネットワーク内のDHCPサーバからIPv4アドレスを獲得する手段であり、例えばCPUやRAM等の電子デバイスで構成される。前記IPア

10

20

30

40

50

ドレス変換情報保持手段15は、IPv4アドレスとIPv6アドレスを変換する手段であり、例えばRAM等の電子デバイスで構成される。IPv4アドレスとIPv6アドレスの対応は、IPアドレス変換テーブル151として保持されている。

【0017】図2は、IPアドレス変換テーブル151の構成図である。IPv4端末と通信するIPv6端末のIPv6アドレスと、それに対して動的に割り当てられたIPv4アドレスとが登録されている。

【0018】図3は、上記IPv4-IPv6変換装置1aを介してIPv4ネットワーク104とIPv6ネットワーク106とを接続した通信ネットワークシステム100の模式図である。IPv4ネットワーク104には、IPv4端末2のほか、IPv4ネットワーク104内のドメイン情報を管理するDNSv4サーバ3と、IPv4ネットワーク104内の端末に対してIPv4アドレスの動的な割り当てを行うDHCPv4サーバ4とが接続されている。IPv6ネットワーク106には、IPv6端末5のほか、IPv6ネットワーク内のドメイン情報を管理するDNSv6サーバ6が接続されている。ここで、IPv4端末2にはIPv4アドレスとして133.144.95.101が割り当てられ、IPv6端末5にはIPv6アドレスとして1::1が割り当てられているものとする。また、DHCPv4サーバ4には133.144.95.1~133.144.95.100の100個のIPv4アドレスがプールされているものとする。また、IPv4端末2およびIPv6端末5には、DNSサーバとしてIPv4-IPv6変換装置1aが設定されているものとする。さらに、IPv4-IPv6変換装置1aには、DNSサーバとしてDNSv4サーバ3とDNSv6サーバ6とが設定されると共に、DHCPサーバとしてDHCPv4サーバ4が設定されているものとする。

【0019】なお、図3では、IPv4ネットワーク104とIPv6ネットワーク106が完全に分離されているが、IPv4ネットワークとIPv6ネットワークが物理的に同一のネットワーク中に混在する場合も同様である。

【0020】図4、図5は、IPv4端末2からIPv6端末5への通信を開始する場合の動作のフローチャートである。IPv4端末2は、IPv6端末5のドメイン名を知っているが、IPアドレスを知らないの  
 で、図4に示すように、IPv6端末5のドメイン名に対応するドメイン名の問い合わせメッセージ（以下、「メッセージA」と呼ぶ。）をIPv4ネットワーク104経由でIPv4-IPv6変換装置1aへ送信した後、一定時間応答を待つ。IPv4-IPv6変換装置1aのIP送受信手段10は、メッセージAを受信処理してDNS代行手段13に渡す。DNS代行手段13は、メッセージAをDNSv4サーバ3へ転送す

るようにIP送受信手段10に指示して渡した後、一定時間応答を待つ。IP送受信手段10は、メッセージAをIPv4ネットワーク経由でDNSv4サーバ3に転送する。メッセージAを受信したDNSv4サーバ3は、IPv6端末5のドメイン情報を検索するが、登録されていない場合、メッセージAに対する応答を返さない。一定時間経過してもDNSv4サーバ3からの応答を受けなかったDNS代行手段13は、メッセージAをDNSv6サーバ6へ転送するようにIP送受信手段10に指示して渡した後、一定時間応答を待つ。IP送受信手段10は、メッセージAをIPv6ネットワーク経由でDNSv6サーバ6に転送する。メッセージAを受信したDNSv6サーバ6は、IPv6端末5のドメイン情報を検索し、登録されているIPv6端末5のドメイン情報をメッセージAに対する応答メッセージ（以下、「メッセージB」と呼ぶ。）としてIPv4-IPv6変換装置1aへ返す。一定時間内にDNSv6サーバ6からの応答を受信したIPv4-IPv6変換装置1aのIP送受信手段10は、受け取ったメッセージBをDNS代行手段13に渡す。DNS代行手段13は、メッセージBからIPv6端末5のドメイン名に対応するIPv6アドレス（1::1）を得て、IPアドレス変換情報保持手段15に渡す。IPアドレス変換情報保持手段15は、IPv6端末5のIPv6アドレス（1::1）をキーとしてIPアドレス変換テーブル151を検索し、該当するエントリが登録されていれば、そのエントリのIPv4アドレスをDNS代行手段13に返す。一方、該当するエントリが未登録であれば、その旨をDNS代行手段13に通知する。

【0021】IPアドレス変換情報保持手段15からIPv4アドレスを受け取ったDNS代行手段13は、そのIPv4アドレスをIPv6端末5のドメイン名に対応するIPv4アドレスとして通知するメッセージ（以下、「メッセージE」と呼ぶ。）を作成し、これをIP送受信手段10に渡す。IP送受信手段10は、メッセージEをIPv4ネットワーク経由でIPv4端末2に送信する。一方、IPアドレス変換情報保持手段15からエントリが未登録である旨の通知を受けたDNS代行手段13は、IPv4アドレス獲得手段14にIPv4アドレスの獲得を指示した後、一定時間応答を待つ。IPv4アドレス獲得手段14は、IPv4アドレス獲得メッセージ（以下、「メッセージC」と呼ぶ。）を作成し、これをDHCPv4サーバ4へ転送するようにIP送受信手段10に指示して渡した後、一定時間応答を待つ。IP送受信手段10は、メッセージCをIPv4ネットワーク経由でDHCPv4サーバ4に送信する。

【0022】メッセージCを受けたDHCPv4サーバ4は、IPv6端末5のIPv6アドレス（1::1）にIPv4アドレスを付与し（ここでは、133.14



4. 95. 1 が付与されたものとする。) 、IPv4 アドレス付与メッセージ (以下、「メッセージD」と呼ぶ。) を返す。

【0023】メッセージDを受信したIP送受信手段10は、メッセージDをIPv4アドレス獲得手段14に渡す。IPv4アドレス獲得手段14は、メッセージDからIPv4アドレス(133. 144. 95. 1)を得て、DNS代行手段13に通知する。DNS代行手段13は、IPv4アドレス(133. 144. 95. 1)をIPv6端末5のドメインネームに対応するIPアドレスとして通知するメッセージEを作成し、これをIP送受信手段10に渡す。IP送受信手段10は、メッセージEをIPv4ネットワーク経由でIPv4端末2に送信する。また、DNS代行手段13は、DHCPv4サーバ4から獲得したIPv4アドレス(133. 144. 95. 1)をIPv6端末5のIPv6アドレス(1::1)に対応付けて、IPアドレス変換情報保持手段15に渡す。IPアドレス変換情報保持手段15は、IPアドレス変換テーブル151に新たなエントリを作成し、IPv4アドレス(133. 144. 95. 1)とIPv6端末5のIPv6アドレス(1::1)を対応を登録する。なお、IPアドレス変換テーブル151のエントリは、一定時間参照されない場合は削除され、IPv4アドレス(133. 144. 95. 1)はDHCPv4サーバ4に返却される。

【0024】図5に示すように、IPv4端末2は、IPv4-IPv6変換装置1aからメッセージEにより通知されたIPv4アドレス(133. 144. 95. 1)をIPv4パケットのIPv4宛先アドレスフィールドにセットすると共に自己のIPv4アドレス(133. 144. 95. 101)をIPv4発信アドレスフィールドにセットしたIPv4パケットを、IPv4ネットワークを介して、IPv4-IPv6変換装置1aへ送信する。IPv4-IPv6変換装置1aのIP送受信手段10は、受信したIPv4パケットをIPヘッダ変換手段11に渡す。IPヘッダ変換手段11は、IPv4パケットのIPv4発信アドレスフィールドからIPv4アドレス(133. 144. 95. 101)を取り出し、前述の96ビット分の固定パターンを追加して128ビットの「IPv4-mapped IPv6アドレス」(::FFFF:133. 144. 95. 101)に変換し、これをIPv6パケットのIPv6発信アドレスフィールドにセットする。また、IPヘッダ変換手段11は、IPv4パケットのIPv4宛先アドレスフィールドからIPv4アドレス(133. 144. 95. 1)を取り出し、これをIPアドレス変換情報保持手段15に渡す。IPアドレス変換情報保持手段15は、IPアドレス変換テーブル151を参照して、IPv4アドレス(133. 144. 95. 1)に対応するIPv6アドレス(1::1)を得て、IPヘッダ変換

手段11に渡す。IPヘッダ変換手段11は、IPv6パケットのIPv6宛先アドレスフィールドにIPv6アドレス(1::1)をセットする。そして、このようにIPヘッダ変換を行って作成したIPv6パケットをIP送受信手段10に渡す。IP送受信手段10は、IPv6パケットを、IPv6ネットワークを介して、IPv6端末5へ送信する。以上により、IPv4端末2からIPv6端末5への通信を開始することが出来る。

【0025】図6、図7は、IPv6端末5からIPv4端末2への通信を開始する場合の動作のフローチャートである。IPv6端末5は、IPv4端末2のドメインネームを知っているが、IPアドレスを知らないの、図6に示すように、IPv4端末2のドメインネームに対応するドメインネームの問い合わせメッセージ(以下、「メッセージK」と呼ぶ。)をIPv6ネットワーク106経由でIPv4-IPv6変換装置1aへ送信した後、一定時間応答を待つ。IPv4-IPv6変換装置1aのIP送受信手段10は、メッセージKを受信処理してDNS代行手段13に渡す。DNS代行手段13は、メッセージKをDNSv6サーバ6へ転送するようにIP送受信手段10に指示して渡した後、一定時間応答を待つ。IP送受信手段10は、メッセージKをIPv6ネットワーク経由でDNSv6サーバ6に転送する。メッセージKを受信したDNSv6サーバ6は、IPv4端末2のドメイン情報を検索するが、登録されていない場合、メッセージKに対する応答を返さない。一定時間経過してもDNSv6サーバ6からの応答を受けなかったDNS代行手段13は、メッセージKをDNSv4サーバ3へ転送するようにIP送受信手段10に指示して渡した後、一定時間応答を待つ。IP送受信手段10は、メッセージKをIPv4ネットワーク経由でDNSv4サーバ3に転送する。メッセージKを受信したDNSv4サーバ3は、IPv4端末2のドメイン情報を検索し、登録されているIPv4端末2のドメイン情報をメッセージKに対する応答メッセージ(以下、「メッセージL」と呼ぶ。)としてIPv4-IPv6変換装置1aへ返す。一定時間内にDNSv4サーバ3からの応答を受信したIPv4-IPv6変換装置1aのIP送受信手段10は、受け取ったメッセージLをDNS代行手段13に渡す。DNS代行手段13は、メッセージLからIPv4端末2のドメインネームに対応するIPv4アドレス(133. 144. 95. 101)を得る。

【0026】次に、DNS代行手段13は、IPv6端末5のIPv6アドレス(1::1)をIPアドレス変換情報保持手段15に渡す。IPアドレス変換情報保持手段15は、IPv6端末5のIPv6アドレス(1::1)をキーとしてIPアドレス変換テーブル151を検索し、該当するエントリが登録されているか否かDNS代行手段13に通知する。IPv6端末5のI

Pv6アドレス(1::1)に該当するエントリが未登録である旨の通知を受け取ったDNS代行手段13は、IPv4アドレスの獲得をIPv4アドレス獲得手段14に指示した後、一定時間応答を待つ。IPv4アドレス獲得手段14は、IPv4アドレス獲得メッセージ

(以下、「メッセージM」と呼ぶ。)を作成して、これをDHCPv4サーバ4へ転送するようにIP送受信手段10に指示して渡した後、一定時間応答を待つ。IP送受信手段10は、メッセージMをIPv4ネットワーク経由でDHCPv4サーバ4に送信する。メッセージMを受けたDHCPv4サーバ4は、IPv6端末5のIPv6アドレス(1::1)にIPv4アドレスを付与し(ここでは、133.144.95.1が付与されたものとする。)、IPv4アドレス付与メッセージ(以下、「メッセージN」と呼ぶ。)を返す。メッセージNを受信したIP送受信手段10は、メッセージNをIPv4アドレス獲得手段14に渡す。IPv4アドレス獲得手段14は、メッセージNからIPv4アドレス(133.144.95.1)を得て、DNS代行手段13に通知する。DNS代行手段13は、DHCPv4サーバ4から獲得したIPv4アドレス(133.144.95.1)をIPv6端末5のIPv6アドレス(1::1)に対応付けて、IPアドレス変換情報保持手段15に渡す。IPアドレス変換情報保持手段15は、IPアドレス変換テーブル151に新たなエントリを作成し、IPv4アドレス(133.144.95.1)とIPv6端末5のIPv6アドレス(1::1)の対応を登録する。なお、IPアドレス変換テーブル151のエントリは、一定時間参照されない場合は削除され、IPv4アドレス(133.144.95.1)はDHCPv4サーバ4に返却される。

【0027】IPv6端末5のIPv6アドレス

(1::1)に該当するエントリが登録されている旨の通知を受け取るか又はIPv6端末5のIPv6アドレス(1::1)に該当するエントリの登録を完了すると、DNS代行手段13は、IPv4端末2のIPv4アドレス(133.144.95.101)をセットした「IPv4-mapped IPv6アドレス」(::FFFF:133.144.95.101)をIPv4端末2のドメインネームに対応するIPアドレスとして通知するメッセージ(以下、「メッセージP」と呼ぶ。)を作成して、これをIPv6端末5へ転送するようにIP送受信手段10に指示して渡す。IP送受信手段10は、メッセージPをIPv6ネットワーク経由でIPv6端末5に送信する。

【0028】図7に示すように、IPv6端末5は、IPv4-IPv6変換装置1aから通知されたIPv6アドレス(::FFFF:133.144.95.101)をIPv6パケットのIPv6宛先アドレスフィールドにセットし、自己のIPv6アドレス(1::1)

をIPv6発信アドレスフィールドにセットしたIPv6パケットを、IPv6ネットワークを介して、IPv4-IPv6変換装置1aへ送信する。IPv4-IPv6変換装置1aのIP送受信手段10は、受信したIPv6パケットをIPヘッダ変換手段11に渡す。IPヘッダ変換手段11は、IPv6パケットのIPv6宛先アドレスフィールドからIPv6アドレス(::FFFF:133.144.95.101)を取り出し、前述の96ビット分の固定パターンを削除して32ビットのIPv4アドレス(133.144.95.101)に変換し、これをIPv4パケットのIPv4宛先アドレスフィールドにセットする。また、IPヘッダ変換手段11は、IPv6パケットのIPv6発信アドレスフィールドからIPv6アドレス(1::1)を取り出し、これをIPアドレス変換情報保持手段15に渡す。IPアドレス変換情報保持手段15は、IPアドレス変換テーブル151を参照して、IPv6アドレス(1::1)に対応するIPv4アドレス(133.144.95.1)を得て、IPヘッダ変換手段11に渡す。IPヘッダ変換手段11は、IPv4パケットのIPv4発信アドレスフィールドにIPv4アドレス(133.144.95.1)をセットする。そして、このようにIPヘッダ変換を行って作成したIPv4パケットをIP送受信手段10に渡す。IP送受信手段10は、IPv4パケットを、IPv4ネットワークを介して、IPv4端末2へ送信する。以上により、IPv6端末5からIPv4端末2への通信を開始することが出来る。

【0029】なお、上記では、IPv4ドメイン情報がDNSv4サーバ3に登録されている場合について説明したが、IPv4ドメイン情報をDNSv6サーバ6に登録しておいてもよい。この場合、IPv4-IPv6変換装置1aは、IPv6プロトコルを用いてDNSv6サーバ6と通信することによりIPv4ドメイン情報を獲得する。また、同様に、IPv6ドメイン情報をDNSv4サーバ3に登録しておいてもよい。この場合、IPv4-IPv6変換装置1aは、IPv4プロトコルを用いてDNSv4サーバ3と通信することによりIPv6ドメイン情報を獲得する。

【0030】-第2の実施形態-

図8は、本発明の第2の実施形態にかかるIPv4-IPv6変換装置1bの構成図である。このIPv4-IPv6変換装置1bは、図1のIPv4-IPv6変換装置1aに、IPv4アドレスプール手段16を追加した構成である。IPv4-IPv6変換装置1bの立ち上げ時等に、IPv4アドレス獲得手段14は、DHCPv4サーバ4から複数のIPv4アドレスを一括して獲得し、それらをIPv4アドレスプール手段16にプールしておく。そして、IPv4端末2とIPv6端末5の通信の開始時に、IPv4アドレス獲得手段14

は、IPv4アドレスプール手段16からIPv4アドレスを取得する。このIPv4-IPv6変換装置1bを用いれば、DHCPv4サーバ4からIPv4アドレスを一つずつ獲得するよりもIPv4ネットワーク104の負荷を軽減できる。

#### 【0031】-第3の実施形態-

図9は、本発明の第3の実施形態にかかるIPv4-IPv6変換装置1cの構成図である。このIPv4-IPv6変換装置1cは、図1のIPv4-IPv6変換装置1aのIPv4アドレス獲得手段14の代りに、DHCPv4サーバ手段17を設けた構成である。このIPv4-IPv6変換装置1cを用いれば、DHCPv4サーバ4を別個に設ける必要がなくなる。

#### 【0032】-第4の実施形態-

図10は、本発明の第4の実施形態にかかるIPv4-IPv6変換装置1dの構成図である。このIPv4-IPv6変換装置1dは、図1のIPv4-IPv6変換装置1aに、DNSv4サーバ手段18とDNSv6サーバ手段19を追加した構成である。このIPv4-IPv6変換装置1dを用いれば、DNSv4サーバ3やDNSv6サーバ6を別個に設ける必要がなくなる。

#### 【0033】

【発明の効果】本発明のIPv4-IPv6通信方法およびIPv4-IPv6変換装置によれば、IPv6端末に予め固定でIPv4アドレスを割り当てなくても、IPv4端末とIPv6端末の間の通信ができるようになる。さらに、実際のIPアドレスでなくドメイン名で相手を指定できるので、互いに相手が通信プロトコルとしてIPv4を使用しているのか、それともIPv6を使用しているのか意識しないで通信ができるように\*

\*なる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るIPv4-IPv6変換装置の構成図である。

【図2】IPアドレス変換テーブルの構成図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る通信ネットワークシステムの構成図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係るIPv4-IPv6変換装置を介してIPv4端末からIPv6端末へ通信を開始する場合のフローチャートである。

【図5】図4の続きのフローチャートである。

【図6】本発明の第1実施形態に係るIPv4-IPv6変換装置を介してIPv6端末からIPv4端末へ通信を開始する場合のフローチャートである。

【図7】図6の続きのフローチャートである。

【図8】本発明の第2実施形態に係るIPv4-IPv6変換装置の構成図である。

【図9】本発明の第3実施形態に係るIPv4-IPv6変換装置の構成図である。

【図10】本発明の第4実施形態に係るIPv4-IPv6変換装置の構成図である。

#### 【符号の説明】

1a, 1b, 1c, 1d…IPv4-IPv6変換装置、2…IPv4端末、3…DNSv4サーバ、4…DHCPv4サーバ、5…IPv6端末、6…DNSv6サーバ、10…IP送受信手段、11…IPヘッダ変換手段、13…DNS代行手段、14…IPv4アドレス獲得手段、15…IPアドレス変換情報保持手段、16…IPv4アドレスプール手段、17…DHCPサーバ手段、18…DNSv4サーバ手段、19…DNSv6サーバ手段。

【図2】

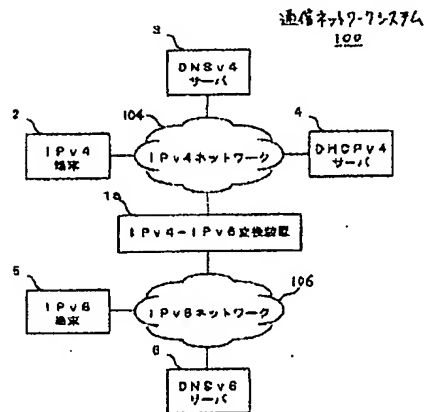
図2

IPアドレス変換テーブル  
151

項目	IPv6ネットワーク内の端末に対して 宛に割り当てられたIPv4アドレス	IPv6ネットワーク内の端末の IPv6アドレス
1	133.144.95.1	1::1
2		
	⋮	⋮
n		

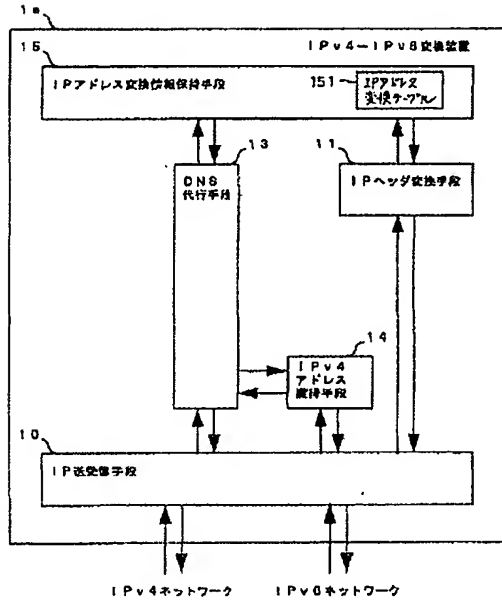
【図3】

図3



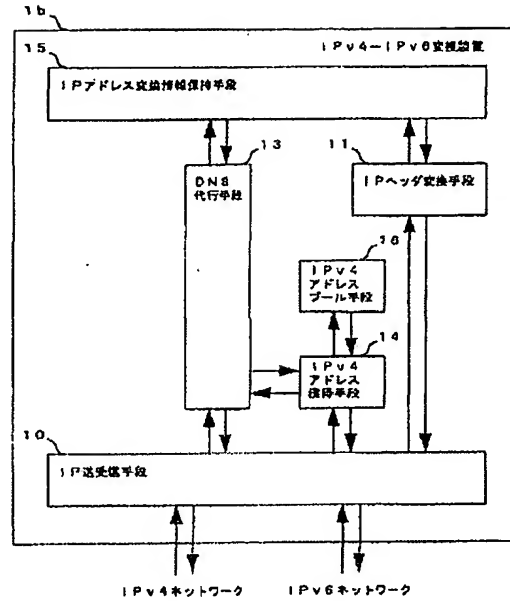
【図 1】

図 1



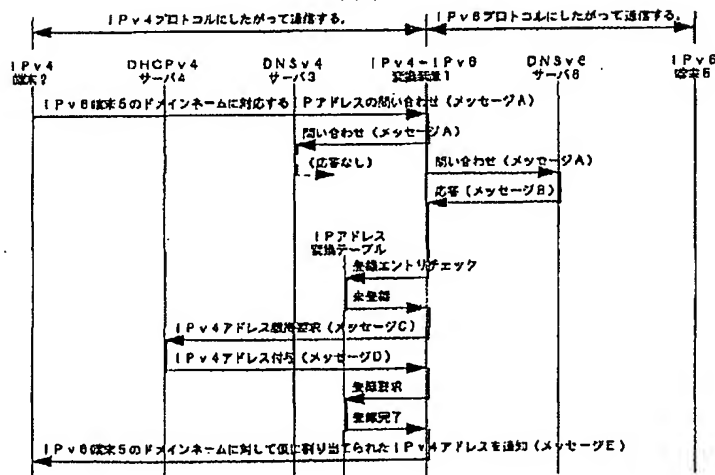
【図 8】

図 8

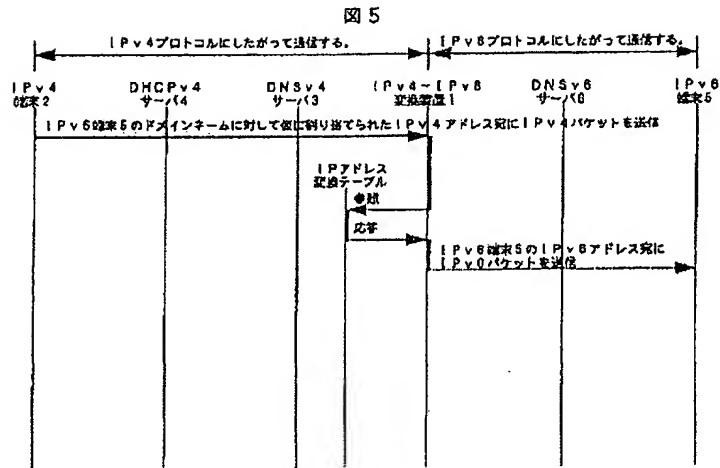


【図 4】

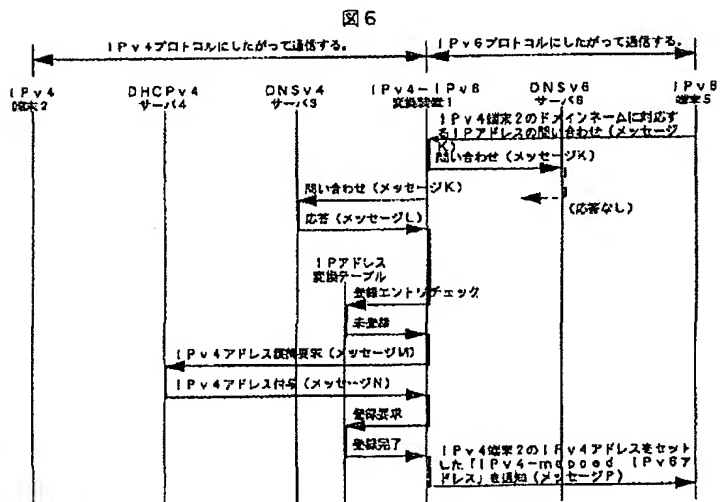
図 4



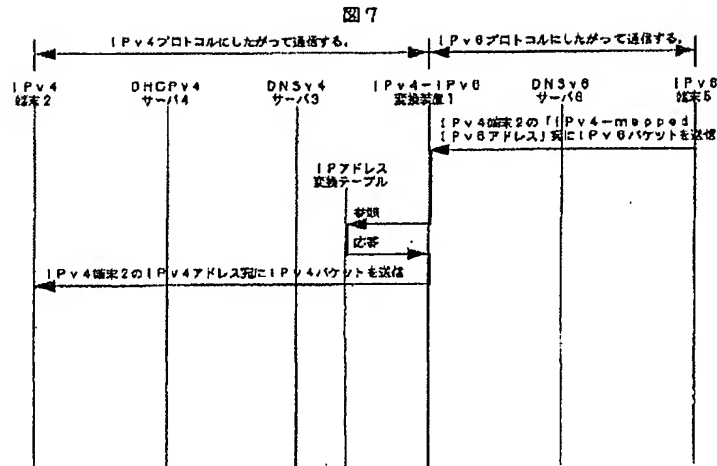
【図 5】



【図 6】

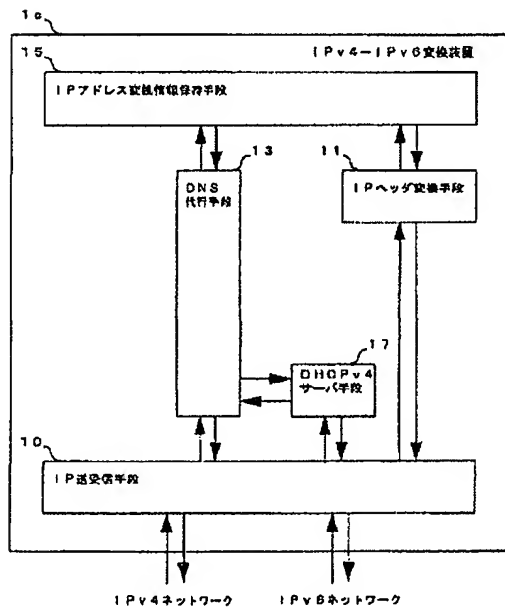


【図 7】



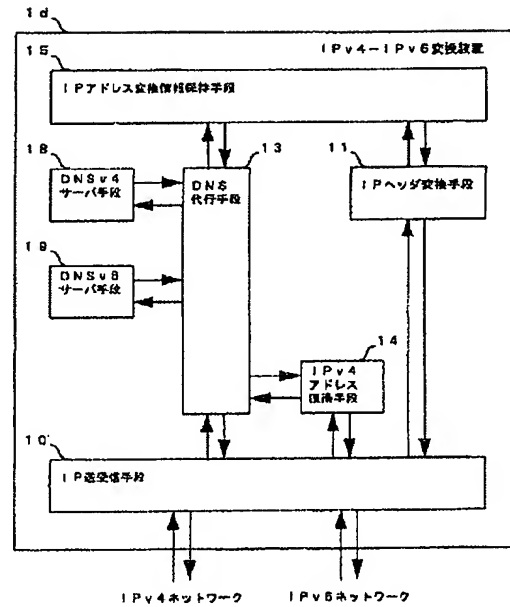
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

(72) 発明者 渡部 謙

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地の12  
株式会社日立製作所情報・通信開発本部内

(72) 発明者 安江 利一

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地の12  
株式会社日立製作所情報・通信開発本部内